

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT IM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/033245 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60K 41/00 //
6/04, F16H 3:72

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009412

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. August 2003 (26.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 42 605.8 13. September 2002 (13.09.2002) DE(71) Anmelder (nur für US): DAIMLERCHRYSLER AG
[DE/DE]; Epplestrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LÖW, Joachim
[DE/DE]; Freiligrathstrasse 1, 71065 Sindelfingen (DE).
SAUBERT, Peter [DE/DE]; Obere Waiblinger Strasse 147
c, 70374 Stuttgart (DE). SCHONDELMAIER, Andreas
[DE/DE]; Johann-Strauss-Weg 8, 71729 Erdmannhausen
(DE).(74) Anwälte: KOCHER, Klaus-Peter usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546
Stuttgart (DE).

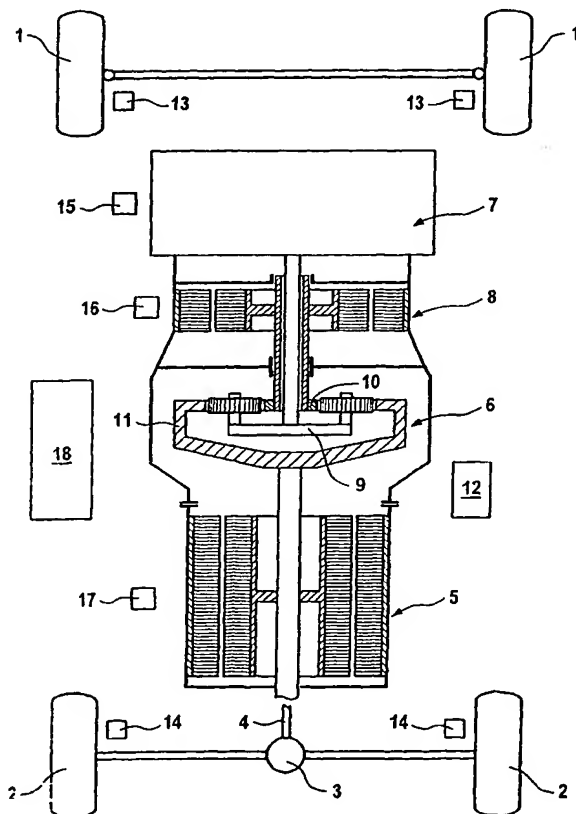
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYBRID DRIVE

(54) Bezeichnung: HYBRIDANTRIEB



(57) Abstract: The invention relates to a hybrid drive of a motor vehicle comprising a power-split transmission between an internal combustion engine, a generator, and an electric motor that is force-coupled to the drive train of driven vehicle wheels. The rotational speed of the drive train is determined each time on two different paths that are redundant in an asymmetrical manner to one another.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeuges mit Verzweigungsgetriebe zwischen einem Verbrennungsmotor, einem Generator und einem mit dem Antriebstrang angetriebener Fahrzeugräder zwangsgekoppelten Elektromotor, wobei die Drehzahl des Antriebstranges jeweils auf zwei unterschiedlichen und zueinander unsymmetrisch redundanten Wegen ermittelt wird.

BEST AVAILABLE COPY



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Hybridantrieb

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hybridantrieb für Kraftfahrzeuge mit einem Verbrennungsmotor, einem Elektromotor, einem Generator und einem zwischen Verbrennungsmotor, Generator und Elektromotor angeordneten Verzweigungsgetriebe mit je einem Getriebeanschluß, d.h. Getriebeeingang bzw. -ausgang, für den Verbrennungsmotor, den Generator und den über einen Antriebsstrang mit angetriebenen Rädern des Kraftfahrzeuges zwangsgekoppelten Elektromotor.

Aus der DE 197 21 298 A1 ist ein Hybridantrieb bekannt, welcher für Kraftfahrzeuge vorgesehen ist und eine über eine Kupplung mit einem Verbrennungsmotor verbindbare elektrische Maschine aufweist, die sowohl als Generator als auch als Elektromotor arbeiten kann und über ein Schaltgetriebe mit den Antriebsrädern des Fahrzeuges in Antriebsverbindung steht.

Ein Hybridantrieb der eingangs genannten Art wurde bereits vorgeschlagen, um zwischen Verbrennungsmotor und Antriebsstrang weitestgehend beliebige Übersetzungsverhältnisse zu realisieren, indem der Generator unterschiedlich stark belastet und der Elektromotor auf unterschiedliche Leistung gesteuert wird. Dabei besteht auch die Möglichkeit, die über den Generator aus dem System ausgekoppelte elektrische Energie praktisch direkt dem Elektromotor zuzuführen, den Verbrennungsmotor sowie den Generator mit gleicher Drehzahl zu betreiben und/oder den Verbrennungsmotor beim Fahrbetrieb stillzusetzen.

Bei einem solchen Hybridantrieb ist die Drehzahl (n_A) des Antriebstranges ein für die Steuerung und Betriebssicherheit des Hybridantriebes überragend wichtiger Parameter.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, Möglichkeiten aufzuzeigen, die Drehzahl (n_A) des Antriebstranges ohne größeren konstruktiven Aufwand zuverlässig zu bestimmen, und zwar auch bei gestörter Sensorik.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei der Steuerung des Hybridantriebes die Drehzahl (n_A) des Antriebstranges mittels einer Sensoranordnung bestimmt wird, die separate Sensoren zur Ermittlung von Meßwerten der Drehzahl (n_V) des Verbrennungsmotors, der Drehzahl (n_G) des Generators, der Drehzahl (n_E) des Elektromotors, der Drehzahl (n_R) vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder und/oder der Drehzahl (n_R^*) weiterer Fahrzeugräder aufweist, wobei als Drehzahl (n_A) des Antriebstranges eine Drehzahl verwendet wird, die auf zumindest zwei unterschiedlichen und relativ zueinander unsymmetrisch redundanten Wegen aus vorgenannten Meßwerten verifizierbar ist.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Drehzahl des Antriebstranges aus im Fahrzeug ohnehin vorhandenen Meßwerten mittelbar zu bestimmen. Die Drehzahlen von Verbrennungsmotor, Generator und Elektromotor werden zur Steuerung dieser Aggregate ohnehin erfaßt. Die Drehzahlen aller Fahrzeugräder werden regelmäßig für Antiblockier- und/oder Schlupfregelsysteme ermittelt.

Erfindungsgemäß kann als Drehzahl des Antriebstranges (n_A) die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) verwendet werden, wenn eine aus den Drehzahlen des Verbrennungsmotors (n_V) und des Generators (n_G) berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{Eb}) plausibel ist und mit der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) hinreichend übereinstimmt und außerdem eine hinreichende Übereinstimmung der gemessenen Drehzahl des

Elektromotors (n_E) mit einer aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder (n_R) berechneten Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) gegeben ist.

Dies ist vorzugsweise die Normalbetriebsweise.

Desweiteren kann als Drehzahl des Antriebstranges (n_A) auch dann die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) verwendet werden, wenn die aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) sowie eine aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder (n_R^*) berechnete Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A_b}^*$) plausibel sind und die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) hinreichend sowohl mit der vorgenannten berechneten Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) sowie mit der vorgenannten berechneten Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A_b}^*$) übereinstimmt.

In diesem Fall ist vorzugsweise vorgesehen, zusätzlich durch ein Fehlersignal anzuzeigen, dass der aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder (n_R) berechnete Wert der Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) falsch ist. Durch dieses Fehlersignal kann zusätzlich oder alternativ bewirkt werden, dass die als falsch erkannte Drehzahl (n_{A_b}) nicht mehr berücksichtigt bzw. verwertet wird.

Darüber hinaus kann die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) als Drehzahl des Antriebstranges (n_A) verwendet werden, wenn die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) und die Drehzahlen der vorgegebenen angetriebenen Fahrzeugräder (n_R) plausibel sind und eine aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder (n_R) berechnete Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) hinreichend mit der aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder (n_R^*) errechneten Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A_b}^*$) entspricht und die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) hinreichend übereinstimmt mit der aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder (n_R) berechneten Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}).

In diesem Fall ist vorzugsweise vorzusehen, zusätzlich durch ein Fehlersignal anzuzeigen, dass die aus den Drehzahlen des Verbrennungsmotors (n_V) und des Generators (n_G) berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{Eb}) falsch ist. Durch dieses Fehlersignal kann wiederum zusätzlich oder alternativ bewirkt werden, dass die als falsch erkannte Drehzahl (n_{EB}) nicht mehr berücksichtigt bzw. verwertet wird.

Desweiteren kann als Drehzahl des Antriebstranges (n_A) die aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder (n_R) berechnete Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) verwendet werden, wenn diese Drehzahl hinreichend mit der aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder (n_R^*) errechneten Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A^*_b}$) übereinstimmt, und die aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{Eb}) plausibel ist und außerdem keine Übereinstimmung zwischen der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) und der vorgenannten berechneten Drehzahl des Elektromotors (n_{Eb}) sowie der aus den Drehzahlen vorgegebener Antriebsräder errechneten Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) vorliegt.

Die Sicherheit des für die Drehzahl des Antriebstranges (n_A) verwendeten berechneten Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) kann hier noch dadurch erhöht werden, dass zusätzlich abgefragt wird, ob diese berechnete Drehzahl mit der berechneten Drehzahl des Elektromotors (n_{Eb}) hinreichend übereinstimmt und/oder ob die Abweichungen zwischen der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) und der berechneten Drehzahl des Elektromotors (n_{Eb}) einerseits und zwischen der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) und der aus den Drehzahlen vorgegebener Antriebsräder berechneten Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) andererseits größenordnungsmäßig gleich sind.

Im Übrigen wird vorzugsweise bei Verwendung der aus den Drehzahlen vorgegebener Antriebsräder berechneten Drehzahl des

Antriebsstranges (nA_b) ein Fehlersignal dafür erzeugt, dass die gemessene Drehzahl des Elektromotors (nE) falsch ist und/oder nicht mehr berücksichtigt werden darf.

Schließlich kann als Drehzahl des Antriebsstranges (nA) die aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechnete Drehzahl des Elektromotors (nE_b) verwendet und eine Fehlersignalkombination dafür erzeugt werden, dass die gemessene Drehzahl des Elektromotors (nE) sowie die aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Räder des Fahrzeuges berechnete Drehzahl des Antriebsstranges (nA_b) falsch sind und/oder nicht mehr berücksichtigt werden dürfen, wenn die aus den Drehzahlen von Generator und Elektromotor berechnete Drehzahl des Elektromotors (nE_b) sowie die aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder berechnete Drehzahl des Antriebsstranges (nA^*_b) plausibel sind und miteinander hinreichend übereinstimmen, während die aus den Drehzahlen vorgegebener Antriebsräder berechnete Drehzahl des Antriebsstranges (nA_b) nicht plausibel ist und keine Übereinstimmung zwischen der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (nE) und der berechneten Drehzahl des Elektromotors (nE_b) und/oder der aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder berechneten Drehzahl des Antriebsstranges (nA^*_b) vorliegt.

Gemäß einem weiteren, von der Ermittlung der Drehzahl des Antriebsstranges prinzipiell unabhängigen Aspekt der Erfindung kann vorgesehen sein, dass Generator und Elektromotor durch eine Regelanordnung in Abhängigkeit von einem Soll-Istwertvergleich des Verhältnisses der Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Antriebsstrang steuerbar ist.

Hier wird der allgemeine Gedanke verwirklicht, durch Steuereingriffe am Elektromotor sowie am Generator das Verzweigungsgetriebe als stufenlos steuerbares Übersetzungsgetriebe zwischen Verbrennungsmotor und Antriebsstrang einzusetzen.

In diesem Zusammenhang kann es vorteilhaft sein, wenn der Elektromotor auf Generatorbetrieb und/oder der Generator auf Motorbetrieb umsteuerbar sind.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben wird.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines Fahrzeuges mit einem Hybridantrieb der eingangs angegebenen Art und
Fig. 2 einen schematisierten Ablaufplan zur Plausibilisierung und Ermittlung der Drehzahl (n_A) des Antriebsstranges, wobei diese Drehzahl im dargestellten Beispiel die Drehzahl einer Kardanwelle darstellt.

Gemäß Fig. 1 besitzt ein nicht näher dargestelltes Kraftfahrzeug nicht angetriebene lenkbare Vorderräder 1 und angetriebene Hinterräder 2.

Die Hinterräder sind in grundsätzlich bekannter Weise über ein Achsdifferential 3 mit einer Kardanwelle 4 antriebsgekoppelt, welche ihrerseits mit der Motorwelle eines Elektromotors 5 antriebsverbunden ist. Der Elektromotor 5 ist über ein als Verzweigungsgetriebe ausgebildetes Planetengetriebe 6 mit einem Verbrennungsmotor 7 sowie einem Generator 8 antriebsverbunden, wobei die Motorwelle des Verbrennungsmotors 7 mit dem Planetenträger 9, die zur Motorwelle des Verbrennungsmotors 7 koaxiale Welle des Generators 8 mit dem Sonnenrad 10 des Planetengetriebes und die Motorwelle des Elektromotors 5 mit dem Hohlrad 11 des Planetengetriebes drehfest verbunden ist.

Der Elektromotor 5 sowie der Generator 8 sind elektrisch über nicht-dargestellte Gleich- und Wechselrichter mit einer Batterie 12 verbunden.

Den Vorderrädern 1 sind Drehzahlgeber 13 und den Hinterrädern 2 Drehzahlgeber 14 zugeordnet. Die Drehzahlen des Verbrennungsmotors 7, des Generators 8 und des Elektromotors 5 werden durch Drehzahlgeber 15 bis 17 erfaßt.

Eine elektronische Steuervorrichtung 18 ist ausgangsseitig mit dem Verbrennungsmotor 7, dem Generator 8 und dem Elektromotor 5 zu deren Steuerung verbunden. Eingangsseitig ist die Steuerung 18 an die Drehzahlgeber 13 bis 17 angeschlossen. Außerdem ist die Eingangsseite der Steuerung 18 mit nicht dargestellten weiteren Sensoren verbunden, die insbesondere den Zustand von fahrerseitig betätigten Steuerorganen, beispielsweise Fahr- und Bremspedal, registrieren und damit der Steuerung 18 „melden“ welche Fahrleistung vom Fahrer gewünscht wird. Darüber hinaus können die weiteren Sensoren auch Parameter des Fahrweges, beispielsweise dessen Steigung oder Gefälle, sowie weitere Betriebsparameter des Verbrennungsmotors 7 erfassen.

Gemäß Fig. 2 erhält die Steuerung 18 von den Drehgebern 13 Signale, die die Drehzahl nR^* der Vorderräder 1 wiedergeben. Von den Drehgebern 14 erhält die Steuerung 18 Signale zu den Drehzahlen nR der angetriebenen Hinterräder 2. Die Drehgeber 15 bis 17 übermitteln die Drehzahlen nV , nG und nE des Verbrennungsmotors 7, des Generators 8 sowie des Elektromotors 5.

Alle diese Signale können von der Steuerung 18 nach vorzuziehenden Kriterien auf Plausibilität überprüft werden.

Unter Berücksichtigung der Übersetzungsverhältnisse des Planetengetriebes 6 kann die Steuerung 18 aus den von den Drehgebern 15 und 16 übermittelten Drehzahlen nV und nG des

Verbrennungsmotors 7 sowie des Generators 8 eine berechnete Drehzahl nE_b des Elektromotors 5 ermitteln. Desweiteren kann die Steuerung 18 aus den von den Drehgebern 14 ermittelten Drehzahlen nR der Hinterräder 2 unter Berücksichtigung der Übersetzungsverhältnisse des Differentials 3 eine berechnete Drehzahl nA_b der Kardanwelle 4 ermitteln. Schließlich kann die Steuerung 18 unter der Voraussetzung, dass die Räder 1 und 2 im wesentlichen schlupffrei rollen, auch aus den von den Drehgebern 13 erfassten Drehzahlen nR^* der Vorderräder eine Drehzahl nA_b^* für die Drehzahl der Kardanwelle 4 bzw. des Antriebstranges berechnen.

Auch alle vorgenannten berechneten Drehzahlen nE_b , nA_b und nA_b^* können nach vorgegebenen Kriterien auf Plausibilität überprüft werden.

Die Steuerung 18 ermittelt aus den ihr vorliegenden Informationen die Drehzahl nA des Antriebstranges.

Falls die aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechnete Drehzahl nE_b des Elektromotors plausibel ist und die vom Drehzahlgeber 17 gemessene Drehzahl nE des Elektromotors 5 mit der berechneten Drehzahl nE_b des Elektromotors 5 sowie mit der aus den Drehzahlen nR der Hinterräder 2 berechneten Drehzahl nA_b des Antriebstranges innerhalb einer vorgegebenen Toleranz übereinstimmt, wird gemäß Position I in Fig. 2

$$nA = nE$$

gesetzt.

Gemäß der Position II in Fig. 2 wird für die zu ermittelnde Drehzahl des Antriebstranges ebenfalls

$$nA = nE$$

gesetzt, wenn die aus den Drehzahlen der angetriebenen Hinterräder 2 errechnete Drehzahl nA_b des Antriebstranges nicht mit der aus den Drehzahlen nR^* der Vorderräder 1 ermittelten Drehzahl nA_b^* übereinstimmt, jedoch die berechneten Drehzahlen nE_b und nA_b^* plausibel sind und die vom Drehgeber 17 gemessene Drehzahl nE des Elektromotors 5 innerhalb einer vorgegebenen Toleranz mit dem berechneten Wert nE_b der Drehzahl des Elektromotors sowie der aus den Drehzahlen der Vorderräder rechnerisch ermittelten Drehzahl nA_b^* des Antriebstranges übereinstimmt.

In diesem Falle wird desweiteren vorzugsweise ein Fehlersignal dafür erzeugt, dass die aus den Drehzahlen der Hinterräder berechnete Drehzahl nA_b des Antriebstranges falsch ist.

Gemäß Position III in Fig. 2 wird

$$nA = nA_b$$

gesetzt, wenn keine hinreichende Übereinstimmung zwischen der vom Drehzahlgeber 17 gemessenen Drehzahl nE des Elektromotors 5 mit der aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechneten Drehzahl nE_b des Elektromotors sowie der aus den Drehzahlen der Hinterräder errechneten Drehzahl nA_b des Antriebstranges vorliegt, jedoch die errechnete Drehzahl nE_b des Elektromotors 5 plausibel ist und insbesondere mit den aus den Drehzahlen der Vorder- bzw. Hinterräder errechneten Drehzahlen nA_b und nA_b^* hinreichend übereinstimmt.

Vorzugsweise wird in diesem Fall ein Fehlersignal dafür erzeugt, dass die gemessene Drehzahl nE des Elektromotors 5 falsch ist.

Gemäß der Position IV in Fig. 2 wird

$$nA = nE_b$$

gesetzt, wenn die aus den Drehzahlen der Hinterräder und aus den Drehzahlen der Vorderräder ermittelten Drehzahlen n_{A_b} und $n_{A^*_b}$ nicht hinreichend übereinstimmen und die vom Drehgeber 17 gemessene Drehzahl n_E des Elektromotors 5 nicht hinreichend mit der berechneten Drehzahl n_{E_b} des Elektromotors bzw. der aus den Drehzahlen der Vorderräder errechneten Drehzahl $n_{A^*_b}$ übereinstimmt, jedoch sowohl die errechnete Drehzahl n_{E_b} des Elektromotors als auch die aus den Drehzahlen der Vorderräder errechnete Drehzahl $n_{A^*_b}$ des Antriebstranges plausibel sind und eine hinreichende Übereinstimmung zwischen den berechneten Drehzahlen n_{E_b} und $n_{A^*_b}$ besteht.

Vorzugsweise werden in diesem Fall zwei Fehlersignale dafür ausgegeben, dass die gemessene Drehzahl n_E des Elektromotors sowie die aus den Drehzahlen der Hinterräder berechnete Drehzahl n_{A_b} des Antriebstranges falsch sind.

Falls keine Ermittlung der Drehzahl n_A des Antriebstranges gemäß den Positionen I bis IV erfolgen kann, wird gemäß Position V in Fig. 2 ein Notfallsignal dafür erzeugt, dass n_A nicht ermittelbar ist und kein sicherer Betriebszustand gewährleistet werden kann. In einem solchen Falle ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Steuerung 18 den Verbrennungsmotor 7 sowie den Elektromotor 5 sofort abschaltet.

Solange die Drehzahl n_A des Antriebstranges ermittelbar ist, kann die Steuerung 18 durch entsprechende Steuereingriffe am Generator 8 sowie am Elektromotor 5 praktisch beliebige Übersetzungsverhältnisse zwischen den Drehzahlen n_V des Verbrennungsmotors und den Drehzahlen n_R der angetriebenen Fahrzeugräder 2 herstellen, d.h. das Verzweigungs- bzw. Planetengetriebe 6 sowie der Elektromotor 5 und der Generator 8 wirken funktionsmäßig so miteinander zusammen, als ob zwischen dem Verbrennungsmotor 7 und den angetriebenen Fahrzeugrädern 2 ein Getriebe mit stufenlos steuerbarer Übersetzung angeordnet wäre.

Das jeweils zwischen Verbrennungsmotor 7 und den Antriebsrädern 2 auftretende Übersetzungsverhältnis kann prinzipiell durch Soll-Istwertvergleich geregelt werden, wobei der Sollwert des Übersetzungsverhältnisses in Abhängigkeit von Betriebsparametern bestimmt werden kann, z.B. in Abhängigkeit von der Stellung fahrerseitig betätigter Steuerorgane, wie insbesondere Fahr- bzw. Bremspedal, sowie in Abhängigkeit von sensorisch erzeugten Signalen für Fahrbahnbedingungen, wie z.B. Gefälle oder Steigung.

In diesem Zusammenhang kann es vorteilhaft sein, wenn sich der Elektromotor 5 auch auf Generatorbetrieb bzw. der Generator 8 auch auf Elektromotorbetrieb umsteuern lassen.

Soweit bei der oben beschriebenen Ermittlung von Drehzahlen geprüft wird, ob auf unterschiedlichen Wegen ermittelte Drehzahlen hinreichend übereinstimmen, werden vorzugsweise Toleranzen vorgegeben, deren Maße mit zunehmen Drehzahlen anwachsen.

Die Erfindung ist nicht auf einen Hybridantrieb mit einem einzigen Elektromotor 5 beschränkt, der mit der Kardanwelle 4 zwangsgekoppelt ist. Statt dessen können auch mit den Antriebsrädern 2 zwangsgekoppelte bzw. an den Achswellen dieser Räder 2 angeordnete Elektromotoren vorgesehen sein. In diesem Fall wird die Drehzahl n_E ersetzt durch

$$n_E = i(n_{E_1} + n_{E_2}), \text{ wobei}$$

i das Übersetzungsverhältnis des Differentials und n_{E_1} sowie n_{E_2} die drehzahlen der den Rädern 2 zugeordneten Elektromotoren bezeichnen.

DaimlerChrysler AG

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Vorderräder |
| 2 | Hinterräder |
| 3 | Differential |
| 4 | Kardanwelle |
| 5 | Elektromotor |
| 6 | Planetengetriebe |
| 7 | Verbrennungsmotor |
| 8 | Generator |
| 9 | Planetenträger |
| 10 | Sonnenrad |
| 11 | Hohlrad |
| 12 | Batterie |
| 13 | Drehzahlgeber |
| 14 | Drehzahlgeber |
| 15 | Drehzahlgeber |
| 16 | Drehzahlgeber |
| 17 | Drehzahlgeber |
| 18 | Steuerung bzw. Regelung |
-
- | | |
|-------------------|---|
| nA | verifizierte Drehzahl des Antriebstranges |
| nE | gemessene Drehzahl des Elektromotors (5) |
| nG | gemessene Drehzahl des Generators (8) |
| nV | gemessene Drehzahl des Verbrennungsmotors (7) |
| nR | gemessene Drehzahl der Hinterräder (2) |
| nR* | gemessene Drehzahl der Vorderräder |
| nE _b | aus nG und nV berechnete Drehzahl des Elektromotors (5) |
| nA _b | aus nR berechnete Drehzahl des Antriebstranges/
der Kardanwelle (4) |
| nA _b * | aus nR* berechnete Drehzahl des Antriebstranges/
der Kardanwelle (4) |

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Hybridantrieb für Kraftfahrzeuge mit einem Verbrennungsmotor (7), einem Elektromotor (5), einem Generator (8) und einem zwischen Verbrennungsmotor, Generator und Elektromotor angeordneten Verzweigungsgetriebe (6) mit je einem Getriebeanschluß, d.h. Getriebeeingang bzw. -ausgang, für den Verbrennungsmotor, den Generator und den über einen Antriebstrang (4) mit angetriebenen Rädern (2) des Kraftfahrzeuges zwangsgekoppelten Elektromotor, wobei zur Steuerung des Hybridantriebes die Drehzahl (n_A) des Antriebstranges mittels einer Sensoranordnung bestimmt wird, die separate Sensoren (13 bis 17) zur Ermittlung von Messwerten der Drehzahl (n_V) des Verbrennungsmotors, der Drehzahl (n_G) des Generators, der Drehzahl (n_E) des Elektromotors, der Drehzahl (n_R) vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder (2) und/oder der Drehzahl (n_R^*) weiterer Fahrzeugräder (1) aufweist, wobei als Drehzahl (n_A) des Antriebstranges eine Drehzahl verwendet wird, die auf zumindest zwei unterschiedlichen und relativ zueinander unsymmetrisch redundanten Wegen aus vorgenannten Messwerten verifizierbar ist.
2. Hybridantrieb nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Drehzahl (n_A) eine gemessene Drehzahl (n_E) des Elektromotors verwendet wird, wenn eine aus den Drehzahlen des Verbrennungsmotors (n_V) und des Generators (n_G)

berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) plausibel ist und mit der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) hinreichend übereinstimmt und außerdem eine hinreichende Übereinstimmung der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) mit einer aus den Drehzahlen (n_R) vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder (2) berechneten Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) gegeben ist.

3. Hybridantrieb nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Drehzahl des Antriebstranges (n_A) eine gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) verwendet wird, wenn eine aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) sowie eine aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder (1) berechnete Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A^*_b}$) plausibel sind und die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) hinreichend sowohl mit der vorgenannten berechneten Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) sowie mit der vorgenannten berechneten Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A^*_b}$) übereinstimmt.
4. Hybridantrieb nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zusätzlich ein Fehlersignal erzeugt wird, um anzuzeigen, dass der aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder berechnete Wert der Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) falsch ist.
5. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Drehzahl des Antriebstranges (n_A) eine aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Fahrzeugräder berechnete Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) verwendet wird, wenn diese Drehzahl hinreichend mit einer aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder (1) errechneten Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A^*_b}$) übereinstimmt und eine aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator

berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) plausibel ist und außerdem keine hinreichende Übereinstimmung zwischen der gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) und einer aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechneten Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) sowie einer aus den Drehzahlen vorgegebener Antriebsräder (2) errechneten Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) vorliegt.

6. Hybridantrieb nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass ein Fehlersignal erzeugt wird, um anzuzeigen, dass die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) falsch ist.
7. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Drehzahl des Antriebstranges (n_A) eine aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor und Generator berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) verwendet wird, wenn die berechnete Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) sowie eine aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder (1) berechnete Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A^*_b}$) plausibel sind und miteinander hinreichend übereinstimmen, jedoch eine aus den Drehzahlen vorgegebener Antriebsräder (2) berechnete Drehzahl des Antriebstranges (n_{A_b}) nicht plausibel ist bzw. keine Übereinstimmung zwischen einer gemessenen Drehzahl des Elektromotors (n_E) und der berechneten Drehzahl des Elektromotors (n_{E_b}) und/oder der aus den Drehzahlen weiterer Fahrzeugräder (1) berechneten Drehzahl des Antriebstranges ($n_{A^*_b}$) vorliegt.
8. Hybridantrieb nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass Fehlersignale erzeugt werden, um anzuzeigen, dass die gemessene Drehzahl des Elektromotors (n_E) sowie die aus den Drehzahlen vorgegebener angetriebener Räder (2) des Fahrzeuges berechnete Drehzahl des Antriebstranges

(nA_b) falsch sind.

9. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass bei mangelhafter Verifikation der zu ermittelnden
Drehzahl des Antriebstranges (nA) ein Notfallsignal er-
zeugt und/oder Verbrennungsmotor (7) und Elektromotor (5)
abgeschaltet werden.
10. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die gemessene Drehzahl des Elektromotors (nE) und
eine aus den Drehzahlen von Verbrennungsmotor (7) und Ge-
nerator (5) errechnete Drehzahl des Elektromotors (nE_b)
als hinreichend übereinstimmend gewertet werden, solange
zwischen diesen Drehzahlen eine Differenz unterhalb eines
vorgegebenen Toleranzwertes vorliegt.
11. Hybridantrieb nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Toleranzwert mit steigenden Drehzahlen (nE , nE_b)
wächst.
12. Hybridantrieb für Kraftfahrzeuge mit einem Verbrennungs-
motor (7), einem Elektromotor (5), einem Generator (8)
und einem zwischen Verbrennungsmotor, Generator und E-
lektromotor angeordneten Verzweigungsgetriebe (6) mit je
einem Getriebeanschluss, d.h. Getriebeeingang bzw. -aus-
gang, für den Verbrennungsmotor, den Generator und den ü-
ber einen Antriebstrang (4) mit angetriebenen Rädern (2)
des Kraftfahrzeuges zwangsgekoppelten Elektromotor, ins-
besondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass Generator und Elektromotor durch eine Regelanordnung
(18) in Abhängigkeit von einem Soll-Istwertvergleich des
Verhältnisses der Drehzahlen von Verbrennungsmotor (nV)
und der Drehzahlen (nA_b , nR) des Antriebstranges (4) bzw.

der angetriebenen Räder (2) steuerbar ist.

13. Hybridantrieb nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Sollwert parameterabhängig vorgebbar ist, insbesondere in Abhängigkeit der Stellungen fahrerseitig betätigter Steuerorgane, insbesondere Fahr- und/oder Bremspedal, und/oder in Abhängigkeit von Signalen einer Parameter eines Fahrweges, z.B. Steigungen und Gefälle, erfassenden Sensorik.
14. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Elektromotor (5) auf Generatorbetrieb und/oder der Generator (8) auf Elektromotorbetrieb umsteuerbar sind.

2/2

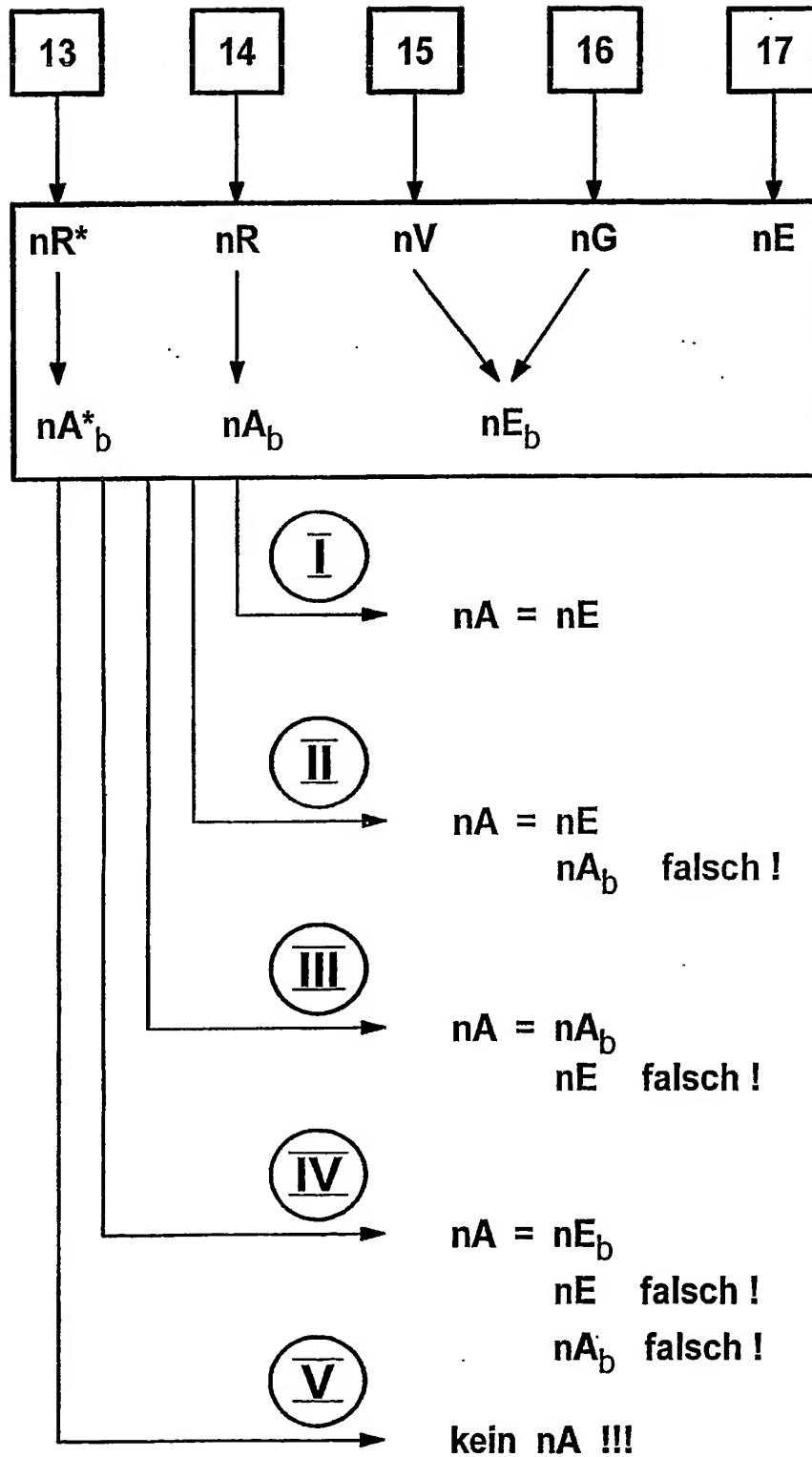


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/09412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K41/00 B60K6/04 F16H3/72 //F16H59:46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 219 485 A (AISIN AW CO) 3 July 2002 (2002-07-03)	1,14
Y	paragraphs '0025!-'0029!; figures 1-5	2-9
Y	EP 0 241 216 A (EATON CORP) 14 October 1987 (1987-10-14) the whole document	2-9
A	US 6 276 472 B1 (IZUMI SHOJI ET AL) 21 August 2001 (2001-08-21) column 15, line 25 -column 20; figures 1,8,9	1,9
A	FR 2 764 663 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 18 December 1998 (1998-12-18) claims 1-8; figure 1	1-7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 March 2004

Date of mailing of the international search report

16. 03. 04

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogt-Schillb, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/09412

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 48576 A (AIMBRIDGE PTY LTD ;PIDGEON LANCE (AU); WILLMOT ERIC P (AU)) 20 June 2002 (2002-06-20)	12,14
A	page 35, line 18 -page 36, line 22; figures 1-5,10,21	1
	page 53, line 6 -page 55, line 14	
A	US 6 437 456 B1 (ABE TETSUYA ET AL) 20 August 2002 (2002-08-20) the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/09412

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

PCT/ISA/210

The International Search Authority determined that this International application contains several (groups of) inventions, i.e.:

1. Claims: 1-11

Hybrid drive with power-split transmission, with compliance inspection of the measured values of the numbers of revolutions of the three parts.

2. Claims: 12-14

Hybrid drive with power-split transmission, with generator and motor control dependent on the translation relationship of the transmission without degree.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/09412

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1219485	A	03-07-2002	JP 2002195137 A EP 1219485 A2 US 2002079147 A1	10-07-2002 03-07-2002 27-06-2002
EP 0241216	A	14-10-1987	US 4849899 A BR 8702083 A CA 1281102 C CN 87102608 A ,B DE 3770676 D1 DE 3788138 D1 DE 3788138 T2 EP 0241216 A2 EP 0385244 A1 ES 2046554 T3 IN 168894 A1 JP 2602020 B2 JP 63001845 A KR 9101040 B1 MX 167741 B US 5050427 A	18-07-1989 09-02-1988 05-03-1991 18-11-1987 18-07-1991 16-12-1993 16-06-1994 14-10-1987 05-09-1990 01-02-1994 06-07-1991 23-04-1997 06-01-1988 21-02-1991 12-04-1993 24-09-1991
US 6276472	B1	21-08-2001	JP 11287141 A JP 11294211 A US 2001009147 A1	19-10-1999 26-10-1999 26-07-2001
FR 2764663	A	18-12-1998	BR 9802375 A DE 19823762 A1 FR 2764663 A1 GB 2329443 A ,B	01-06-1999 17-12-1998 18-12-1998 24-03-1999
WO 0248576	A	20-06-2002	WO 0248576 A1 AU 2132302 A	20-06-2002 24-06-2002
US 6437456	B1	22-08-2002	JP 2000087774 A US 2002113440 A1	28-03-2000 22-08-2002

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationale Recherche

PCT/EP 03/09412

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K41/00 B60K6/04 F16H3/72 //F16H59:46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 219 485 A (AISIN AW CO) 3. Juli 2002 (2002-07-03)	1, 14
Y	Absätze '0025!-'0029!; Abbildungen 1-5	2-9
Y	EP 0 241 216 A (EATON CORP) 14. Oktober 1987 (1987-10-14) das ganze Dokument	2-9
A	US 6 276 472 B1 (IZUMI SHOJI ET AL) 21. August 2001 (2001-08-21) Spalte 15, Zeile 25 -Spalte 20; Abbildungen 1,8,9	1,9
A	FR 2 764 663 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 18. Dezember 1998 (1998-12-18) Ansprüche 1-8; Abbildung 1	1-7
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16.03.04

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogt-Schilb, G

INTERNATIONALES PATENTVERMERKENBERICHT

Internationales Patentvermerken

PCT/EP 03/09412

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02 48576 A (AIMBRIDGE PTY LTD ;PIDGEON LANCE (AU); WILLMOT ERIC P (AU)) 20. Juni 2002 (2002-06-20)	12,14
A	Seite 35, Zeile 18 -Seite 36, Zeile 22; Abbildungen 1-5,10,21 Seite 53, Zeile 6 -Seite 55, Zeile 14	1
A	US 6 437 456 B1 (ABE TETSUYA ET AL) 20. August 2002 (2002-08-20) das ganze Dokument	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patenzzeichen
PCT/EP 03/09412

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-11

Hybridantrieb mit Verzweigungsgetriebe, mit
Übereinstimmungsprüfung der Messwerten der Drehzahlen der
drei Planetensatzglieder

2. Ansprüche: 12-14

Hybridantrieb mit Verzweigungsgetriebe, mit Generator-
und Motorsteuerung in Abhängigkeit des
Übersetzungsverhältnisses des stufenlosen Getriebes

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Recherchebericht

PCT/EP 03/09412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1219485 A	03-07-2002	JP 2002195137 A	10-07-2002
		EP 1219485 A2	03-07-2002
		US 2002079147 A1	27-06-2002
EP 0241216 A	14-10-1987	US 4849899 A	18-07-1989
		BR 8702083 A	09-02-1988
		CA 1281102 C	05-03-1991
		CN 87102608 A ,B	18-11-1987
		DE 3770676 D1	18-07-1991
		DE 3788138 D1	16-12-1993
		DE 3788138 T2	16-06-1994
		EP 0241216 A2	14-10-1987
		EP 0385244 A1	05-09-1990
		ES 2046554 T3	01-02-1994
		IN 168894 A1	06-07-1991
		JP 2602020 B2	23-04-1997
		JP 63001845 A	06-01-1988
		KR 9101040 B1	21-02-1991
		MX 167741 B	12-04-1993
		US 5050427 A	24-09-1991
US 6276472 B1	21-08-2001	JP 11287141 A	19-10-1999
		JP 11294211 A	26-10-1999
		US 2001009147 A1	26-07-2001
FR 2764663 A	18-12-1998	BR 9802375 A	01-06-1999
		DE 19823762 A1	17-12-1998
		FR 2764663 A1	18-12-1998
		GB 2329443 A ,B	24-03-1999
WO 0248576 A	20-06-2002	WO 0248576 A1	20-06-2002
		AU 2132302 A	24-06-2002
US 6437456 B1	22-08-2002	JP 2000087774 A	28-03-2000
		US 2002113440 A1	22-08-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.